

# 第5章 数组和广义表

DATA STRUCTURE

计算机科学学院 廖雪花

# 本章内容简介

## 数组和广义表

5.1 数组的定义

5.2 数组的顺序表示和实现

5.3 矩阵的压缩存储

5.4 广义表的定义

5.5 广义表的存储结构

## 5.4 广义表的定义

廖雪花 LiaoXuehua

# 广义表的定义

## ■ 概念引入：

◆ 广义表（Lists，又称列表）是线性表的推广。

◆ 线性表：

$(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$

□ 线性表的元素仅限于原子项，不能是一张表。

□ 若放松对表元素的这种限制，允许它们具有其自身结构，这样就产生了广义表的概念。

# 广义表的定义

## ■ 广义表:

$$LS = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n) \quad (n \geq 0)$$

### ◆ 其中:

- LS是广义表的名字, n为表的长度。
- $\alpha_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 可以为原子项, 也可以为广义表, 分别称为广义表LS的原子 (atom)和子表。
- 对任一非空广义表有:
  - 唯一的表头元素head:  $\alpha_1$
  - 唯一的表尾元素tail :  $(\alpha_2, \dots, \alpha_n)$
- 表的深度:指该广义表展开后所含括号的层数。

举例：

	表长	表头	表尾	表的深度
A= ( )				
B= (e)				
C= (a, (b,c,d) )				
D= (A,B,C)				
E= (a,E)				
F= ( (a) ,a)				
G= ( ( (a) ) )				

# 举例：

	表长	表头	表尾	表的深度
A= ( )	0	无	无	1
B= (e)	1	e	( )	1
C= (a, (b,c,d) )	2	a	((b,c,d))	2
D= (A,B,C)	3	A	(B,C)	3
E= (a,E)	2	a	(E)	$\infty$
F= ( (a) ,a)	2	(a)	(a)	2
G= ( ( (a) ) )	1	((a))	( )	3

# 广义表的定义

---

## ■ 特点:

- ◆ (1)层次结构
- ◆ (2)列表可为其他列表所共享
- ◆ (3)任意非空表的表头可以是原子或广义表，但表尾必为广义表
- ◆ (4)可递归（可以设计递归算法）



# 广义表的定义

◆ (4)可递归（可以设计递归算法）

广义表P的长度Length(P)的递归定义

$$\text{Length}(P) = \begin{cases} 0 & P \text{ 为空表} \\ \text{Length}(\text{Tail}(P)) + 1 & P \text{ 为非空表} \end{cases}$$

广义表P的深度Depth(P)的递归定义

$$\text{Depth}(P) = \begin{cases} 0 & P \text{ 为原子} \\ 1 & P \text{ 为空表} \\ 1 + \text{MAX}(\text{Depth}(P_i)) & P = (P_1, P_2, \dots, P_n) \end{cases}$$

# 广义表的抽象数据类型定义

ADT **Glist**{

数据对象:  $D = \{\alpha_i \mid \alpha_i \in \text{AtomSet} \text{ 或 } \alpha_i \in \text{Glist}, i=1,2,\dots,n, n \geq 0\}$

数据关系:  $S = \{ \langle \alpha_{i-1}, \alpha_i \rangle \mid \alpha_{i-1}, \alpha_i \in D, 2 \leq i \leq n \}$

基本操作:

InitGList(&L);

CreateGList(&L,S);

DestroyGList(&L);

CopyGList(&T,L);

GListLength(L);

GlistDepth(L);

GListEmpty(L);

GetHead(L);

GetTail(L);

TraverseGList(L,visit());

} ADT Glist

# 广义表的定义

## ■ 练习:

◆ 已知广义表  $LS = (a, (b, c, d), e)$ ,

□ (1) 表的深度为 2;

□ (2) 表的长度为 3;

□ (3)  $\text{GetHead}(\text{GetTail}(\text{GetTail}(LS)))$  的结果是 e。

□ (4) 运用  $\text{GetHead}$  和  $\text{GetTail}$  函数取出  $LS$  中单元素  $b$  的运算是                     。

$((b, c, d), e) \longrightarrow (e) \longrightarrow e$

$\text{GetTail}(LS) \longrightarrow \text{GetHead}(\text{GetTail}(LS)) \longrightarrow \text{GetHead}(\text{GetHead}(\text{GetTail}(LS)))$



# 本节要点

---

## ■ 广义表的定义:

- ✓ 表的长度
- ✓ 表的深度
- ✓ 表头、表尾

感谢聆听